

アフリカとヨーロッパの架け橋, モロッコの地質を訪ねて

2. モロッコへ, そしてアトラス山脈を越え

蟹江 康光¹⁾・蟹江 由紀¹⁾・松島 義章²⁾・上西 敏郎³⁾

モロッコ

日本からモロッコへのルートは、パリ経由でカサブランカにて入国するのが一般的である。しかし、松任谷 滋(セママ・ジャパン)氏のアドバイスやスペイン南部の地形にも興味があったので、パリからユーロバスで陸路を南下し、ジブラルタル海峡を渡り、タンジールから入国する計画で航空券を入手した。その後、蟹江康光はマダガスカルで緊急な仕事が入ったため、パリ経由でマダガスカルを往復し、空路でカサブランカからモロッコへ入国した。蟹江由紀は、ユーロバスでタンジールから入国した。

モロッコ王国 モロッコ立憲君主国は、1956年フランス(メリリヤ、セウタはスペインの飛び地)から独立した。国王モハメッド6世の肖像写真が、国中のあらゆる場所に飾られている。2004年2月の滞在中に、サッカーの国際試合での勝利を祝う国王、アルホセイマ地震(マグニチュード6.5)の被災地を見舞う国王の姿は、どのTVチャンネルでも繰り返し放映されていた。通常切手もモハメッド6世で、ほかにデザインがないのか、置いてないのかは不明である。

地形と生活 地中海に面している沿岸平地から続くリフ山地は、気候が温暖で降水量も多いので、麦類や豆類・オリーブ・オレンジなどが栽培されている。内陸には、北東～南西方向に標高3,000～4,000m級のアトラス山脈を200～150kmにわたって縦断し、その南東側はサハラ砂漠でアルジェリアと接している。

人口は2,700万人であるが、南東側砂漠地域の人口密度はわずかである。2/3がアラビア人、1/3がベルベル人とその混血。言語はアラビア語・フランス語・ベルベル語である。宗教は99%がイスラム教である。

通貨は1DH(ディルハム)=13円。モロッコのビジネスアワーは、月曜日～金曜日(金曜日は午前中)、昼食は自宅でとる人が多く、ラッシュアワーが1日に3回ある。

ユーロバス

2004年2月8日、パリ～ジブラルタル海峡～ラバトを2昼夜で走るトイレ付きのバスでパリを出発、乗客のほとんどがモロッコ人の家族連れで、バスの中はすでにモロッコそのもの。車掌はアラビア語、フランス語、片言の英語で観光地のガイドやトイレ兼喫煙休憩時間などを連絡する。最初の休憩場所は南西200kmのトゥアーで、美術館のような駅舎を見学し、食料を購入した。夕食はブルターニュのレストランのバーで飲み物だけ注文し、持参した食料を食べた。午前1時にスペインへの国境を越えるとの放送があった。ピレネー山脈は急カーブが多く、座席から転がり落ちる人が続出した。翌朝車窓には、巨大な岩山や横臥褶曲が見え、ドライブインで購入した地図から現在地を探すと、グラナダ付近であった。一帯の乾燥した大地にはオリーブ畑が続いている。15時、ジブラルタルの港に到着した。夕方の地中海は灰色で、波が高く、フェリーは5時間おくれで出航した。船内で入国審査は終了。乗船客のほとんどはスペイン人で占められていた。入国書類を手にしてはいるが、隣町に行く雰囲気であった。タンジールでモロッコへ入国。暗闇に浮かんだ真っ白な港町は印象的であった。ラバトに到着したのは、パリを発ってから40時間後の深夜であった。ボン・ボヤージュ。パリからの乗客達と別れ、タクシーでホテルに向かった。

1) あーすコンサル
2) 放送大学
3) 海洋開発機構地球深部センター

キーワード: モロッコ, 地質調査, アトラス山脈, サハラ砂漠, 古生代, 中生代, 化石, 鉱物, ツアー

2. モロッコへ、そしてアトラス山脈を越え

モロッコの食事

タジン(羊肉・野菜・香草の蒸し煮)とクスクス(麦を蒸して粟粒ぐらいの大きさにして、野菜と肉をそえたもの)の調理法と味付けは異なるが、同じ味に思えてしまう。オムレツやピザもあるが、油っぽさに閉口した。肉が好きな食生活に慣れている人は、気にならないようである。飲み物は、コココーラ等の甘い炭酸飲料と甘いハーブティーが主流である。そのため2005年のツアーではカップ麺・みそ汁・レトルト製品・つけもの等を持参した。外国人の宿泊するホテルでは、アルコール類を飲むことができる。1合入りの紙パックの日本酒は目立たないので使いやすい。モロッコ旅行では魔法瓶や外国旅行用の電気湯沸かし器があると重宝する。丈夫な日本製のペットボトルや段ボール箱などは、荷物や標本入れに重宝する。また、新聞紙も入手しにくい。

モロッコ料理と持参のカップ麺 ホテルの朝食は、通常コンチネンタル。2005年はツアーなので、日本人の嗜好にあうメニューを注文したが、それでも毎回カップ麺のお世話になった。日本では日常的に口にしないカップ麺一口で食が進み、元気がでる。昼食は、レストランを予約すると野外の調査時間が制限される。そこで、フランスパンにチーズと果物等のランチボックス、ホテルでお湯をもらってカップ麺も食べられ。野外での素晴らしいランチタイムを楽しんだ。午後のビジネスアワーの開始は3時からなので、ランチボックスで美味しいワインと昼寝もできる。

スーパーマーケットでは、ビール500mlが17~20 DH(日本円で約100円)で、ミネラルウォーターもほぼ同じ値段。ナッツ類(2月はアーモンド・クルミ、3月はナツメヤシとオレンジ)、チーズは種類も多く、どれもおいしい。2004年は個人旅行だったので、スーパーマーケットでほとんどのものを入手したが、宗教上の理由から豚肉エキス入りのカップラーメンはなかった。

首都ラバト

ラバトは、大西洋に面している旧市街は(国鉄ラバト・ヴィーヨ駅)王宮と官庁街の新市街(国鉄ラバト・アクダル駅)からなる。2004年は内陸へ旅の準備のため新市街に4日間滞在したが、旧市街地への移動は、

時間の正確な国鉄が便利である。

ラバト国際空港は、パリからエールフランスが1日1便で、ローカル空港の雰囲気であるが、王宮と首都であることの証か、立派な赤い絨毯が敷かれていた。

列車の旅、ラバト~フェズ

3月18日、晴れ。旧市街にあるラバト・ヴィーヨ駅へ。城壁の景観をそこねないように切り割りで作られた駅のホームでは更新世?の段丘礫層も観察できた。7:15発アルジェリアに近いウジダ行き1号車のコンパートメントには、カサブランカの建築屋のおじさん、上西・松島・康光・由紀の5人。旧市街の地下を通り抜けた列車は、緑の準平原を走っている。地質図では、ユーロピアンプレートとアフリカンプレートがアトラス山脈と衝突したモラッセ堆積物(第1図)?車窓は一面の緑、羊はのんびり草を食べている。車内販売のカフェオレは7DH(91円)。地質図を囲んでの会話にカサブランカのおじさん、通りかかったアメリカ人の隕石



第1図 モロッコの主要地質構造図。Pique et Bouabdelli (2000)に和訳を追加。アトラス山脈が北東-南西方向に分布している。



第2図 ローマ時代の遺跡ヴォルピリス。柱のエンタシスには越冬するコウノトリの巣があった。

ハンターも参加した。彼らは、参考になる情報を、地質図に書き込んでくれた。列車は谷を大きくU字型に迂回してメクネス盆地に入り、峠を越えて10:50にフェズへ到着した。列車の旅は終わり、先回りしてくれたバスに乗り込んだ。

古代ローマの遺跡、ヴォルピリス

世界遺産の迷路、フェズのレストランで昼食をとる。その後バスでムレイドリス(イスラム教徒がはじめてつくった首都・聖地)側から世界遺産の古代ローマ遺跡ヴォルピリスへ向かった。早春で一面に赤・黄・オレンジなどの草花が咲き乱れ、ローマ時代の栄華を彷彿させる。柱のエンタシスは、当時をよみがえらせる(第2図)。石畳はジュラ紀の泥質石灰岩で二枚貝の化石を観察できる。公衆浴場・宴会場・トイレの跡が復元されている。大理石はイタリアから運ばれたという。オリーブ油を採取する石臼や蜂蜜壺などには、発泡した玄武岩溶岩が使われている。玄武岩の産地はこの近くにあるはず?

北のアトラス山脈を横断

アル・アハワイーン大学のフィールドワーク 3月19日、曇り。今日は土曜日。メクネス盆地の気温は低く、手持ちの服を全部着込んだ。標高1,650mのイフランで休憩する。モロッコのスイスとよばれるこの街には、王様や政府の要人の別荘もある。名門アル・アハワイーン大学の正門には、かつてここにすんでいたというライオンの像があり、この街のシンボルとなって

いる。

ここから国道13号線のアトラス山脈越えが始まる。海拔1,750mのスキー場入り口の看板がある荒涼とした石灰岩台地で8cmほどのサソリを発見。海拔1,680m地点ではハンマーを持った12人ほどの学生達と遭遇した。アル・アハワイーン大学の地学実習で、大西洋に面する台地(西メサ)とアフリカプレートであるアトラス山地(第1図)の境界をなす断層面をクリノメーターで計測していた。学生の水準器の使い方を直す松島は、地質学芸員の姿であった。断層の走行と傾斜は、 $N70^{\circ}E$ と $70^{\circ}N$ 。ジュラ紀前期(J1)の地層は石灰岩と泥灰岩であった。実習用の黄色のハンマーと赤いクリノメーターは、自然の中でよく目立った。女子学生も楽しそうに実習に参加していた。イスラム圏で法的にも男女平等が確立されているというモロッコならではの。大型デラックスバスを使っている地質学実習は、良い思い出となるだろう。

ところどころに残雪のある針葉樹(アトラスシーダ)林を登っていくとスキー場のある高度1,900mの第四紀の単成火山群からなる玄武岩台地に至る。この付近を、ヴォルピリスで蜂蜜入れに使われていた玄武岩の産地と推定した。ここで先ほどの学生達と再会した。玄武岩には球果状の密集したオリビンの結晶も観察できる。地質図には隕石の産地も記されているが、この溶岩台地ではガイガーカウンターがあっても隕石を探すことは難しそう。かわりにフンコロガシやトカゲなどの小動物が目についた。

ここでは玄武岩を積み上げて作ったベルベル人の遊牧民テントを訪問し、暖かいハーブティーと焼きたてのパンをごちそうになった。パン焼き場も備えたこの家も夏に向かって気温が上がると、さらに標高の高い場所へ牧草を求めて移動するとか。

ミデルトとミブラデン鉱山

アトラス山脈の麓の町、ミデルト(第3図)にはエネルギー鉱山省の分室もある。ここの海拔高度は1,500m。ここで四駆自動車に乗り換え、鉛鉱石で有名なミブラデン鉱山に向かった。路肩には白い石膏の結晶が山のように捨てられている。透明度も良く見事な標本だが、帰途の重量オーバーが気になり、少しだけ拾った。アトラス山脈をバックに延々と伸びる鉱山鉄道跡の橋脚に想いを馳せる。鉱山の最盛期は



第3図 残雪のハイアトラス山地を背景の鉱山町ミデルト。



第4図 ミブラデン鉱山の採掘跡。露天掘りの中央部から坑道が放射状に延びている。背後のハイアトラス山地の頂部には残雪が残っている。

1970年代で、1999年に閉山した(第4図)。残された鉱山住宅では、バナジウム・マラカイト(孔雀石)、アジュライト・蛍石など、高品質結晶の鉱物標本をそろえて販売している。

昨年に案内を頼んだ青年の出迎えを受け、新鉱山? と廃坑となった熱水鉱床を案内してくれた。地面に穴を掘っただけの新鉱山では、低品質の鉛とバライトの結晶、少量のバナジウムが採れる。観光用はおろか、採算性も望めない。ミブラデン鉱山、かつての坑道を懐中電灯で照らすと、鉛特有の鈍い光とピンクの見事なバライトの結晶が浮かび上がった。

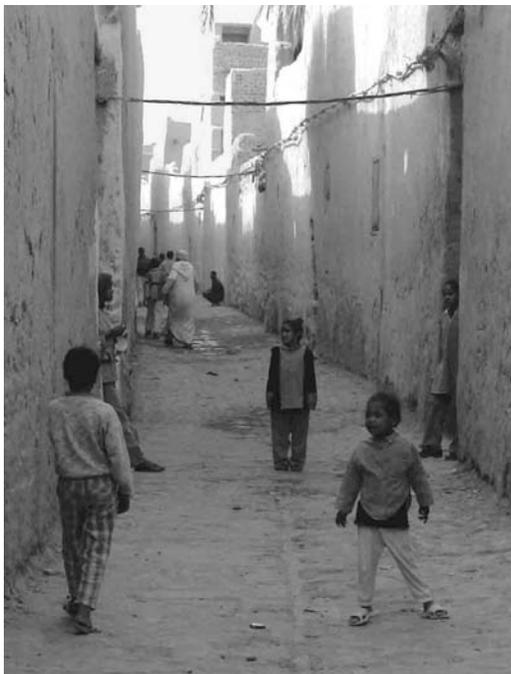


第5図 牧草を求めてエルフードから3日かけてたどり着いたベルベル人の遊牧民。さらに峠を越えてミデルトまで行く。

遊牧民 3月20日、残雪のアトラス山脈を見ながらミデルトのホテルを出発。いよいよハイ(オート)アトラス越え、ファインダーに入りきらないスケールの大きな地形が連続する。川沿いの道には、桃と芽吹いたばかりの柳、まさに桃源郷。バスを止めて休憩していると、馬2頭、ロバ3頭に家財道具とテントを積んで移動する遊牧民の家族(おばあさん・両親・子供2人)とすれ違った。自給自足を基本とする彼らは、エルフードから200kmを3日かけてここまでたどり着いたという。さらに峠を越えてミデルトまで80km行くそうだ(第5図)。私たちは、家族の歩いてきた道を1日で移動する。

川床の温泉 次の休憩場所は、ハイアトラスにあるジュラ紀の中部層と下部層の断層付近。ここの河原は1年間で温泉場に変化していた。売店では水着ならぬ下着のパンツを売っている。男女別の小屋で下着着用での入浴で、古代ローマの蒸し風呂ではない。河原には露天風呂も存在していた。ここで、イタリア人とオランダ人の地質学者を案内中のフランス人系エルランディア大学のカビリ(Kabiri)教授と出会った。教授によるとこの河原の中部ジュラ系と下部ジュラ系の境界付近に餅入したはんれい岩などを熱源とする、56℃の熱湯の温泉ということであった。明日はフィールドを案内できるという嬉しい申し出を受けたが、予定が決まっていたので、残念ながら辞退した。早春のモロッコは巡検シーズン。帰国後、教授から案内メールが届いたので、次回、この地域のガイドをお願いしたい。

間欠泉 白亜紀のアンチアトラス山地とエルフード盆地の境界のオアシスには、珍しい間欠温泉があり、



第6図 エルフードの旧市街地にあるカスバ，厚い土壁で仕切られた部屋には小さな窓があり，外は30℃を超えているが，壁の内側は涼しい。

憩いの公園になっている。ここも見学ポイントのひとつになる。

カスバ

城壁・要塞であったカスバは，外部からの敵や断熱の厚い泥壁(80cm)の囲いの内側に町や村がある。要塞とも城塞とも呼ばれている。エルフードの入り口にある，400年も前につくられ今も300世帯が生活しているカスバを見学した。昨年やっと電気が通ったという。壁で仕切られた部屋には小さな窓があった。外は30℃を超えているというのに，厚い壁の内側は涼しく，セーター姿が多いのもうなずけた。カスバの中には，ロバのすれ違いが可能な路もあった(第6図)。

サハラ砂漠と農業灌漑設備

地下水路 カスバ街道から別れてティネリールからエルフードに向かう途中の道路の両側には，高さ2mほどの小山がいくつも並び，頂上に深い穴が開いている。ハイアトラスからの地下水を砂漠地帯に流れる



第7図 ハイアトラスからの地下水を砂漠地帯に流れるように帯水層まで掘り下げた大規模の人工地下水路。この井戸は道路と並行に延々続いている。

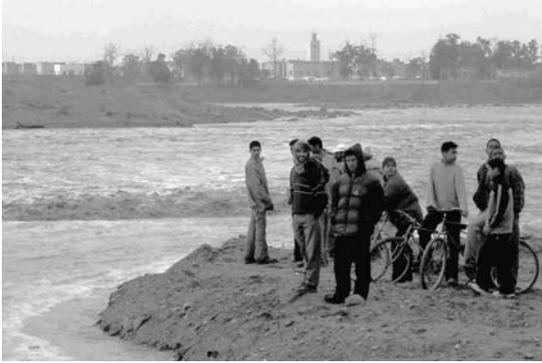
ように，帯水層まで掘り下げた大規模の人工地下水路(フォガラ，カナート)となっている(第7図)。この水のおかげで，砂漠地帯にもナツメヤシ・麦類・豆類が栽培されている。アトラス山脈の恵である雪解け水を引き込み，砂漠地帯には灌漑設備が充実している。「落ちたら助からない」と思いながら深い穴を覗いていると，どこからともなく現れた男達は，三葉虫やオルソセラスの商品を取り出した。

サハラ砂漠 サハラ砂漠入り口のメルズーガまで約60km。乾いたサハラの砂丘は，ピンク色に染まり，ナツメヤシのシルエットを浮き上がらせていた。一般ツアーでは必ず夜明け前に訪れる観光地である。砂丘に登って，周りの景色を眺めていると，中学生の男の子がやってきて，ここはアルジェリアとの国境に近いこと，グリニッジ時間であることなどを英語で教えてくれた。そして，またもやオルソセラスが現れたので，古生代の古環境と化石クリーニングの良否を伝えて別れた。

砂漠の洪水

絨毯乾し 2004年2月は，エルフードでも30年ぶりという洪水に遭遇した。保水力のない砂漠では，一夜の雨でも一気に洪水となり，ぬれた絨毯を乾す光景が町中にあふれていた。

ワジ(涸れ川) 新しい道路には橋をかけているが，ほとんどの涸れ川は，川底に石を積むかコンクリートを流して対岸と同じ高さにならしてある。増水し



第8図 濁流となった川。この下にコンクリートの橋がありに3日後、ようやく歩いて渡れるほどの深さとなった。私たちが対岸に渡れたのも3日後であった。洪水の見物に来るのは男性だけ。



第9図 丘陵にある無人のカスバは、桃の花の咲く桃源郷の畑を見下ろしている。背後の山地はアンチアトラス。

た川は濁流となって荒れ狂って3日後、ようやく自転車を通れるほどの水位となった(第8図)。普段は外に出ない女性達も川辺で一列にしゃがんで洗濯に忙しい。私たちは、川向こうの南側に露出するデボン紀のゴニアタイトとオルソセラスの化石を多産するフィールドをやっと訪問できた。

桃源郷、トドラ溪谷

アルニフからカンブリア紀の地層が分布する山地を、四輪駆動車の走行によるショートカットでカスバ街道へ抜けた。そして、街道から分かれてトドラ溪谷へ向かった。アトラス帯にあるジュラ系の石灰岩類となる谷には、見事な横臥褶曲の露頭や大褶曲も観察できる。地質学的景観もさることながら、谷に広がるオアシス、その中にある椰子と桃の里山でおいしい野菜や果物が栽培されている。今は無人となったカスバは桃源郷を見下ろしている(第9図)。ランチは、溪谷内のホテルでは昨年同様にオアシス産のサラダをおかわりして味わった。トマトが実においしい。

ミネラル・化石ショップ

ミネラルと化石は、みやげ物屋をはじめ、沿道のどこでも置いてある。三葉虫の化石は、エルフードやリッサーニの専門店か信用のあるホテルの売店などで購入するのが賢明である。なかには精巧に加工された商品もあるからである。



第10図 ミネラルショップで売られている黒い玉。止めてあるゴムをとると、にぶい銀色金属光沢の結晶が現れる。コバルトを主成分とする結晶と話していたが、巧妙につくられたものかもしれない。手前のサソリやトカゲの化石は、一見で偽物とわかるが。

アイト・ベン・ハドー谷の入り口にある店は、ブウ・アゼール鉱山のコバルト鉱石や巨大規模のイミテル鉱山の自然銀などの立派な鉱物標本を取りそろえている。

アトラス山脈を越える海拔2,260mに位置するティジンティフカ峠には、10軒ほどのミネラルショップが軒を連ねており、タドン状または、花火状の黒い玉を観光客に販売している。止めてある輪ゴムをとると、にぶい銀色金属光沢の見事な結晶が現れる(第10図)。コバルトを主成分とし、ヒ素との化合物 CoAs_3 の化学成



第11図 アイト・ベン・ハドゥへの道路東側の谷には、白亜紀層の単層構造の露頭は、一見して褶曲構造に見えるが、層理面を削った形状が素晴らしい。

分をもつスクテルド鉱 (Skutterudite) でもあるらしいが、よくわからない。内部の結晶は、鉛の鉱石である方鉛鉱の結晶とも思われ、巧妙につくったものかもしれない。そうであるとすれば、職人のテクニックは素晴らしい。これらは、ブウ・アゼール鉱山付近からロバで3日間かけて峠まで運んできたとか。このような爆弾? の産状を見るため2006年には、この鉱山で正体を探る計画を立てている。

鍛冶屋

イスラム圏のモロッコ家屋の玄関は頑丈な鉄の扉でできている。どの町にも鍛冶屋があり、手仕事で扉を作っている。マラケシュからエルフードを結ぶカスバ街道沿いでは、ダイヤやスピードなどランプの図柄とよく似たデザインを見かけた。扉はいずれもが、ベルベル文字を図案化したオリジナルデザインということであった。同じ物は二つと存在しない。

サハラ砂漠最前線に位置するリッサーニは、化石の産地なのか、タガネやハンマーに加えて、いろいろな形の金具を作っている。

アイト・ベン・ハドゥ

国道9号線から分かれて、谷沿いの道を北に向かう要塞のアイト・ベン・ハドゥへの道路には、砂泥岩層のなかに白い石膏の結晶がむき出しになっている。東側を流れる谷が削ったアンチアトラス帯の白亜紀



第12図 南のハイアトラス越え。峠付近は、複雑な地質構造のコンプレックスのようであった。

層の露頭の層理面は美しく、谷底には大断層が谷を斜めに分けている、素晴らしい景観である(第11図)。大型観光バスの行き交う道路の路肩ではオレンジ色のメノウをたくさん拾えた。

アラビアのロレンスをはじめ、映画のロケ地としても有名な世界遺産にも登録されたアイト・ベン・ハドゥには、現在5家族が住んでいるという。要塞へは、お堀りに相当する川を渡り、ゲートで入場料を払って、狭い入り口から矢印に従って展望台となっている見張り台まで登っていく。展望台から雪を頂いたアトラス山脈やオアシスなど360°の視界を眺めることができる。迷路のような道を下るとロバが数頭つながれていた。帰り道には土産物屋が並び、陶器の焼き物や鉱物・化石等が販売されていた。

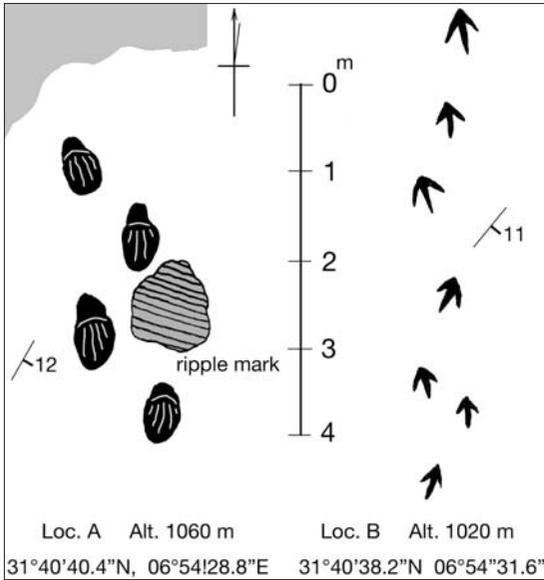
南のアトラス山脈を横断

地層の色は赤・茶・黒、水平な地層が一気に直立し、突然折れ曲がる、ダイナミックな造山運動には、思わず声を上げそうになる。 Gondwana大陸とローランシア大陸との衝突イベントを彷彿させる。ヨーロッパとアフリカの架け橋といわれる所以でもある。標高2,260mのティジンティフカ峠付近には、変質したカンブリア紀の堆積岩やプレカンブリア時代のクオーツァイトなどが分布している。蛇紋岩類も分布し、きわめて複雑な地質構造からなるコンプレックスに見えた。峠を越えて西側へ下ると、一転して緑の楽園となる(第12図)。

恐竜の足跡

マラケシュから東へ90km、約3時間でディムナッテ

2. モロッコへ、そしてアトラス山脈を越え



第13図 ディムナッテの露頭で作成したジュラ紀後期の竜盤類 (Loc. A) と鳥盤類 (Loc. B) の足跡のスケッチ (著者ら作成)。竜盤類のひとつは南南西へ、その南東の露頭では鳥盤類が南へ向かって歩いていたと推定できる。表紙写真も参照。

の町に到着。これより奥の自然橋からは、鍾乳洞と奥地にある恐竜の足跡化石がセットのジオパークとなっている。鍾乳洞は、約1時間のハイキングコース。さらに車で30分ほど東に移動すると、3か所に恐竜の足跡がひろがる赤い砂岩層が露出している。地層の年代はジュラ紀の後期、1.65億年前とされている。ジオパーク構想だけはできているが、貴重な露頭であるのに、説明も看板も何もなかった。私たちは葉のついた枝ほうきで、足跡をクリーニングした。松島と蟹江康光は、露頭をスケッチして記録をとった。竜盤類のひとつは南南西へ、その南東の露頭で鳥盤類は南へ向かって歩いていた様子が再現できる(第13図)。二人の先輩と後輩の息は、ぴったり合っていて、学生時代の様子を再現しているのだろう。お腹もすいたのでランチを食べに行くと、ガイドが集まってき

た子供たちへ食料の残りを全員にわたるように分配していた。昼食後、残り2か所の調査に向かった。ここでも11個もの竜脚類の足跡がとてもよい状態で保存されている。以前に石垣 忍氏がJICAの仕事で感激・調査した露頭はここにある(石垣, 1986)。2012年に計画されている国際地質学会議で、世界の地質学者が残雪のアトラス山脈を背景に討論している姿を想像した(表紙写真)。

オレンジジュース

モロッコのオレンジジュースはとてもおいしい。中でもマラケシュのオレンジジュースが一番。フナ広場のスタンドの中でもここが一番と保証付きのジュースをマラケシュ在住のガイドにごちそうになった。事実その通り、全員がお代わりをした。スペインからの団体客もオレンジジュースを飲んでいて、3月はオレンジがおいしい時期のようだ。ザクロがおいしいのは9月とか。

参 考 文 献

Brandsstaetter, B. von F., Fischer, W. und PFEIFFER, J. (2003) : Marokko, Lands der shoenen Mineralien und Fossilien. Bode, Haltern, 535 pp.
 石垣 忍 (1986) : モロッコの恐竜。築地書館, 263pp.
 石原舜三 (1999) : モロッコにおける地質鉱床と花崗岩系列。地質ニュース, no. 540, 31-44.
 松任谷 滋 (1999) : 物語-モロッコの地質。地質ニュース, no. 540, 21-30.
 Ministere de l'Energie et des Mines, Direction de la Geologie, Royaume du Maroc (1985) : Carte Geologique du Maroc, 1/1,000,000.
 Pique, A. et Booabdelli, M. (2000) : Histoire Geologique du Maroc. Edition du Service Geologique du Maroc-Rabat. 113 pp., Royaume du Maroc, Ministere de l'Energie et des Mines, Direction de la Geologie.

KANIE Yasumitsu, KANIE Yuki, MATSUSHIMA Yoshiaki and KAMINISHI Toshiro (2006) : Morocco, the crossroads between Africa and Europe. Part 2. To Morocco, and exceeding the Atlas Mountain Range.

<受付: 2005年11月25日>